



Рис. 3. Характеристика работы I ступеней эжекторов ЭПО-3-80 и ЭП-3-700

В настоящее время эжектор ЭПО-3-80 включен в работу в качестве единственного основного эжектора конденсационной установки турбины. Эжектор удаляет из вакуумной системы в шесть раз больше воздуха, чем регламентировано правилами технической эксплуатации и поддерживает глубокий вакуум в конденсаторе (давление всасывания эжектора $P_1 = 2,4$ кПа).

Список использованных источников

1. Елизаров В.С., Подгорец В.Я., Николаев Г.В. Модернизация эжектора ЭП-3-700-1 ЛМЗ. Энергомашиностроение №4, 1976 г.

УДК 620.9

ЭНЕРГОАУДИТ – ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

ENERGY AUDIT – A MEANS OF IMPROVING ENERGY EFFICIENCY

Наурузбаева И. С., Куликова Е. А.

Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, kulikova.elena@mail.ru

Nauruzbaeva I. S., Kulikova E. A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрены особенности организации и проведения энергетического обследования, позволяющего выявить источники нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии, и повысить энергоэффективность объекта.

Abstract: In the article the features of organization and conducting energy surveys to identify sources of irrational energy consumption and unreasonable energy losses, and consequently to increase the energy efficiency of the facility.

Ключевые слова: энергоаудит; энергетический паспорт; энергосбережение; энергоэффективность.

Key words: energy audits; energy performance certificates; energy saving; energy efficiency.

Нерациональное использование энергетических ресурсов на промышленных предприятиях, предприятиях жилищно-коммунальной сферы, а также на объектах бюджетной сферы – существенная проблема для большинства руководителей. Энергосбережение – это возможность значительного сокращения затрат на покупку ресурсов и улучшения экологической ситуации.

Энергетическое обследование (энергоаудит) – сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте [1].

Энергоаудит позволяет выявить источники нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии; определить показатели энергетической эффективности и потенциал энергосбережения; разработать комплексную программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Энергетический аудит проводится независимыми экспертами – энергоаудиторами. Результаты энергоаудита – заключение о качестве получаемых энергоресурсов, особенно электроэнергии; рекомендации по внедрению мероприятий и технологий энергосбережения; рекомендации по проведению мероприятий (в том числе изменений в технологии), направленных на повышение энергоэффективности выпускаемой продукции; рекомендации по замене потребляемых энергоресурсов иными видами ресурсов (например, электроэнергии, расходуемой на обогрев – теплом или паром), энергопаспорт.

Расчет необходимых мер по экономии энергии обычно начинается с определения параметров потребления и расхода тепла для каждого объекта с учетом климатических условий и строительных стандартов. Исходя из реального потребления зданием энергии получают исходные данные для составления энергетического баланса и далее рассчитывают стоимость работ по энергосбережению и период их окупаемости. Реализация составленной по результатам энергоаудита программы мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности обеспечивает повышение надежности энергоснабжения, надежности и безопасности энергоустановок, а также устранение энергетических издержек по организационно-управленческим причинам. Если рассчитанный срок превышает оптимальный срок окупаемости,

то путем подбора компонентов достигается приемлемое для заказчика решение и составляются меры по сбережению энергии. Термография здания применяется для обнаружения утечек тепла и проверки качества стыков панелей, окон и т. п. Точная локализация утечек тепла поможет в будущем избежать полной теплоизоляции дома, а значит – уменьшить финансовые затраты.

На основании информации, полученной в ходе проведения энергоаудита составляют энергопаспорт. Энергетический паспорт является обязательным элементом проектной документации, в нем приводятся сведения о показателе и достигнутом классе энергоэффективности здания [2].

Энергетический паспорт – регламентированный нормативный документ, в формах которого, по результатам энергоаудита, сведены фактические и рекомендуемые показатели энергоэффективности и программа реализации имеющегося резерва экономии энергоресурсов [1]. Энергетический паспорт отражает достоверный объем потребления энергетических ресурсов, показатели эффективности их использования и возможности их повышения [2].

Отчет по энергоаудиту содержит информацию о количестве энергии, потребляемой различными видами энергопотребителей (котельные, компрессоры, системы освещения, производственное оборудование и т. д.), как правило, выражает потребление в энергетических и денежных единицах и отражает всю информацию как в виде таблиц (например, таблица общего количества закупленного топлива), так и в графической форме. Кроме того, энергоаудит рассматривает «коэффициенты стоимости топлива», с помощью которых сравнивается количество фактически потребленного топлива на объекте с принятыми нормативами. Описание объекта содержит информацию об имеющихся установках и оборудовании, режимах их работы и производительности. Например, описание котельной характеризует количество и тип котлов, применяемые режимы управления, а также устанавливает, что котел вырабатывает пар определенного давления для определенных потребителей за данный промежуток времени. Рекомендации по энергосбережению содержат перечень предложений, разработанных в ходе исследования. Эти рекомендации в общем виде могут быть реализованы, как часть кампании по энергосбережению, хотя некоторые из них могут быть взаимоисключающими или дополняющими друг друга (например, установка новых регуляторов в системе отопления или монтаж новой отопительной системы).

Реализация предлагаемого энергоаудитором перечня мер позволяет значительно снизить расходы на потребляемую объектом, например, зданием, энергию, так и уменьшить другие статьи расходов. Проведенный энергоаудит часто является условием со стороны банка при ходатайствовании о получении банковского кредита на реновацию здания. Например, энергоаудитор, рассчитывая нормированный удельный расход тепловой энергии на отопление здания по формуле (1), определяет класс энергетической эффективности здания за счет разности рассчитанного и нормированного показателя (таблица) [3]:

$$q_h = Q_h \cdot 10^3, \text{Вт/м}^2 \quad (1)$$

где Q_h – максимальный расход тепловой энергии на отопление здания, кВт/м².

Класс энергетической эффективности

Обозначение класса энергетической эффективности	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения удельного годового расхода энергетических ресурсов от нормированных показателей, %
A	Очень высокий	– 40 и менее
B	Высокий	от – 30 и до – 40
C	Повышенный	от – 15 до - 30
D	Нормальный	от 0 до - 15
E	Пониженный	от + 35 до 0
F	Низкий	от + 70 до + 35
G	Особо низкий	Более + 70

Таким образом, высокопрофессиональные энергоаудиторы способны выявить места нерационального потребления ресурсов, иногда даже те, которые не заметны специалистам эксплуатационных служб предприятия, готовы оценить финансовые потери предприятия и разработать соответствующие эффективные и экономически целесообразные меры по устранению потерь и тем самым повысить энергоэффективность объекта исследования.

Список используемых источников

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения 17.11.2016).
2. Ливчак В. И. Энергетический паспорт здания – инструмент повышения его энергоэффективности // Энергосбережение. 2010. № 8.
3. Ливчак В. И. Реальный путь повышения энергоэффективности за счет утепления зданий // АВОК. 2010. № 3.

УДК 621.438.082.2

ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО КОЛЕСА ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА

DYNAMIC BEHAVIOR ANALYSIS OF A ROTOR COMPRESSOR BLADE